锚机轴镶套加工工艺流程的探讨

■ 江苏省江阴中等专业学校 （214400） 朱达新

摘要：针对锚机轴三挡轴颈处表面存在不同程度的腐蚀、磨损问题，对此在修理过程中提出了采用镶套和喷涂结合的方案，介绍了加工工艺流程中的车、铣、钻和刨四道加工工序，供相关技术人员参考。

在某轮的锚机轴总成吊运进车间内场检测时，左右锚机轴共2根（见图1）有三挡轴颈（图1中*A*、*B*和*C*处）表面磨损、腐蚀现象发生。其中*A*、*B*挡为滚筒布司挡，*C*挡为主轴承布司挡。*A*、*C*挡轴颈表面均匀磨损有拉痕，*B*挡轴颈表面磨损及腐蚀严重，腐蚀凹坑直径最大达6mm，最深单边3.5mm，且凹坑多达四五处。但是，经测量*A*、*B*和*C*三挡铜布司内孔磨损未超差，且椭圆度也不大。经技术会商，得出的结论是*A*、*B*和*C*三挡铜布司依旧可以使用，对2根锚机轴*A*、*B*和*C*三挡进行修复。

1. 方案提出

针对锚机轴*A*、*B*和*C*三挡轴颈处不同的磨损、腐蚀情况，提出如下解决对策：将该锚机轴上车床以图1中两端“*Δ*”挡ϕ140mm为基准校调各挡轴颈检查轴心线的圆跳动。确认在该轴不弯的情况下，对*A*、*C*挡采用氧—乙炔焰热喷涂修复工艺，对*B*挡采用先光车至ϕ130mm，再镶两哈夫衬套烧电焊光车修复。如该轴已弯曲超差，则采用压正校直再镶套和喷涂的修理工艺或予以换新。

2. 加工工艺过程

（1）锚机轴校调过程。锚机轴带齿轮、链轮总成上车床机加工。如图1所示，以两端“*Δ*”为基准校调各轴颈对轴心线的同轴度，该轴各挡轴颈圆跳动值均在技术标准和规范要求的范围之内，故认定该轴不弯。对*A*、*C*挡进行喷涂，对*B*挡的镶套安排在*A*、*C*挡喷涂之前进行。

（2）锚机轴*B*挡镶套工艺步骤。如图1、图2所示，以两端“*Δ*”挡为基准校正后光车*B*挡宽120mm至直径$130^{+0.02}_{0}$mm，同时两端倒角5mm×45°以利于镶套后烧焊，实际光车操作后，该挡轴颈表面凹坑已全部被车去，该挡直径尺寸为130.00mm。

鉴于该锚机轴的材质为中碳钢45#，故镶套也选用45钢。

两根锚机轴共需镶套数量为2只。如图2所示，镶ϕ142mm×ϕ130mm×120mm的套2只，加工工艺流程需经车、铣、钻和刨四道加工工序（见图3～图5）。

（3）加工工艺流程。车工序保证了镶套外圆、内孔及长度尺寸正确，两端倒角5mm×45°为电焊剖口，以利于电焊。

铣工序用δ=5mm铣刀按划线校对后将2只套铣成两哈夫，以便抱在锚机轴*B*挡中ϕ130mm轴颈上烧焊。

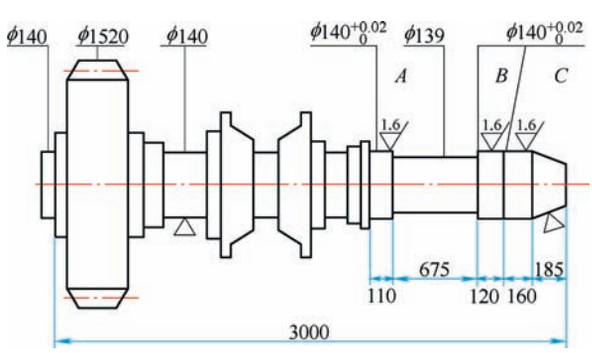

图1 锚机轴示意图

钻工序在2只铁套外圆上均匀地钻出10个ϕ25mm通孔，是为了便于采用塞焊工艺将哈夫铁套焊接在*B*挡ϕ130mm轴颈上，增加镶套与轴接合的牢固性。

刨工序在铁套哈夫平面上刨出向外张开的5mm×45°剖口，也是便于烧焊。

镶套加工结束后，经过修锉去毛刺、翻边砂光，交予铜工装配并采用对称施焊，减小轴的弯曲变形，哈夫剖口，两端剖口及10个ϕ25mm孔内塞焊做到组织致密，无气孔、凹坑等缺陷。

*B*挡镶套烧焊完工后，尺寸为宽120mm、直径142mm，外圆留有2mm光车余量，待*A*、*C*挡喷涂后一起光车加工。

3. 锚机轴*A*、*C*挡喷涂工艺步骤

锚机轴喷涂工艺流程如图6所示。

如图1所示，*A*、*C*挡轴颈先进行光车，将轴颈表面磨损拉痕车去，不留黑疤。对锚机轴*A*、*C*挡进行热喷前的毛糙处理，选用车外螺纹的方法。车出外螺纹后，选用喷涂F505打底粉以加固涂层。

采用3Cr13线材，选择适当的喷枪运作参数，将轴夹持在车床上匀速旋转，把喷枪装夹在车床刀架上实施喷涂。对锚机轴热喷涂*A*、*C*挡及镶套*B*挡一起光车加工，使工件恢复到图1所示中的尺寸$\phi140^{+0.02}_{0.0}$mm。

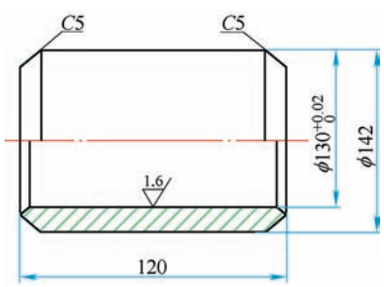

图2　车工序

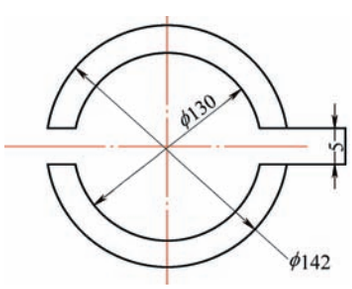

图3　铣工序

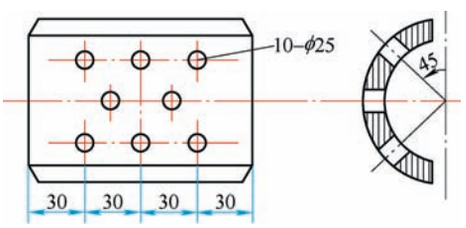

图4　钻工序

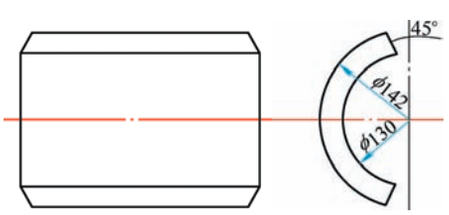

图5　刨工序

① *A*、*C* 挡轴颈光车不留黑疤
② 车外螺纹毛糙处理
③ 喷打底粉 F505，加固图层
④ 用 3Cr13 线材进行热喷涂
⑤ 喷涂后光车加工

图6　锚机轴喷涂工艺流程

4. 结语

采用以上镶套烧焊和喷涂光车相结合的工艺方法，锚机轴变形小，尺寸得到恢复，修理成本低、周期短、质量好，成功地保证了该轮锚机的修复。

参考文献：

[1] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册[M]. 4版. 北京：机械工业出版社，2016.

[2] 李旦. 机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，2006.

[3] 宋汝涛. 锚机轴扭变原因分析[J]. 航海技术，2002（6）：52-53.

[4] 丁先良. 锚机前置轴强度和疲劳分析[J]. 重型机械，2015（6）：57-59.

[5] 王文斌. 机械设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，2007.

MW（收稿日期：20170729）

欢迎关注微信公众号：机工机床世界

“机工机床世界”主要为广大制造企业和相关技术及操作人员介绍机床产品、机床技术、机床使用、机床使用技巧和数控机床等内容。

扫描二维码即可关注！